文献与数据学报
第 5 卷　第 4 期　　2023 年 12 月

数字人文视域下景观诗歌知识图谱构建研究

——以鹦鹉洲诗歌为例*

高琳霞[1,2]　周树斌[2]　周　洪[3]　张　强[2]
（1. 武汉工商学院，武汉　430065；
2. 华中师范大学信息管理学院，武汉　430079；
3. 中国科学院武汉文献情报中心，武汉　430000）

摘　要：［目的 / 意义］将景观意象引入诗词领域的知识图谱构建中，有助于进一步细化诗词资源在数字人文领域的研究粒度并拓展数字人文在诗词领域的研究广度。［方法 / 过程］面向景观诗歌，以鹦鹉洲诗歌为具体案例，对其进行本体模型和知识图谱构建，从诗歌、景观、人物、空间、时间、事件多个维度对景观诗歌知识进行语义化关联，并利用知识图谱语义关系可视化呈现，从而实现针对鹦鹉洲诗歌的知识发现研究。［结果 / 结论］通过构建景观诗歌知识图谱，本研究不仅实现了对诗词内容的规范化与系统化整理，对诗词资源知识进行更加深入的挖掘，还能够为以诗词为代表的地方特色资源建设提供参考。

关键词：景观诗歌　知识图谱　知识组织　知识发现　数字人文
分类号：G254
DOI：10.31193/SSAP.J.ISSN.2096-6695.2023.04.04

0　引　言

中华文明历史悠久、源远流长，流传在世的大量诗词记载了有关地理、人文、政治、风俗、宗教、农业等方方面面的文化风貌，是中华文化绵延数千年的重要载体和历史见证。在海量的诗词作品中，有许多诗人借以自然风光抒发心志，通过名胜古迹咏古怀今，将自己独特的文化记忆与名胜古迹、风俗文化相结合，从而形成了丰富的景观诗歌资源。景观与诗人情怀境界融合并符

* 本文系“中国科学院武汉文献情报中心青年领军人才项目”（项目编号：E0KZ451）研究成果之一。
［作者简介］高琳霞（ORCID：0009-0000-2401-2100），女，助教，硕士，研究方向为数字人文，Email：gaolinxia2018@163.com；周树斌（ORCID：0000-0002-9657-8178），男，博士生，研究方向为数字人文，Email：zshubin001@163.com（通讯作者）；周洪（0000-0001-9849-7550），副研究员，博士，研究方向为知识组织，Email：zhouh@mail.whlib.ac.cn；张强（ORCID：0000-0002-7020-8427），博士生，研究方向为数字人文，Email：zhangqiang_dh@163.com。

号化为诗歌，是景观的诗化意象。文人墨客通过吟咏这些景观意象，既表达了诗人自身对人生状态的思考，同时也赋予了景观以深邃的人文气息。因此，深度开发景观诗歌资源，对景观诗词进行有效组织和利用，对于塑造和推广地方特色文化具有重要作用。

数字人文的发展为我国古籍从重新整理，至加工处理，再到开发利用的整个生命周期均创造了新的有利条件[1]。伴随数字人文浪潮而来的新理念和新方法也为人文研究注入了新的引擎和动力。当前，我国古籍领域的数字人文研究已然迅速升温，成为重要热点之一，具体涉及了针对古籍的文本挖掘、知识组织、可视化分析、数据库或知识库构建等多维度的研究。其中，以本体、知识图谱为代表的语义网技术在古籍的知识组织层面发挥了重要作用，也为研究诗词资源的知识重组提供新的研究方向。然而现有研究多从广义诗词角度出发进行研究，尚未形成针对景观诗歌的知识组织研究。当前，以景观诗歌为主题的研究相对较少，且多停留在传统人文研究层面。景观诗歌作为诗词资源的子集，其本身更具有针对性和明确性，现有的诗词领域知识组织模式与其并不能完全契合，因此利用知识图谱技术解构其文化内涵、重塑其语义知识具有一定研究价值。

鹦鹉洲作为著名历史文化景观，最早形成于三国时期，因东汉名士祢衡曾在此地作《鹦鹉赋》，因而得名鹦鹉洲。之后，由于独特的地理环境及便利的交通，鹦鹉洲逐渐成为重要的商业贸易中心，并在唐宋时期达到鼎盛。同时，鹦鹉洲作为黄鹤楼旁的著名景点，吸引了很多文人墨客争相来到此地，或游览风光，或咏史怀古，留下了大量描写鹦鹉洲盛况的诗作。但是，由于江水的侵蚀，使得曾经盛极一时的鹦鹉洲面积逐渐减少，最终在明朝消逝在了长江之中。直到乾隆时期，汉阳的江面上又形成了一片小沙洲，取名“补课洲”，后来为了纪念曾盛极一时的鹦鹉洲而改名“鹦鹉洲”。因此，鹦鹉洲诗歌作为典型的景观诗歌资源，具有重要的历史文化价值，结合数字人文技术方法细粒度挖掘鹦鹉洲诗歌文本，有助于了解历史上鹦鹉洲的盛况，促进鹦鹉洲历史文化资源的开发利用。

本研究以鹦鹉洲诗歌为具体案例进行实证研究。首先对景观诗歌的文化内涵进行解构分析，明确景观诗歌的基本知识要素；其次在构建本体的基础上完成针对景观诗歌的模式层重塑；而后通过本体实例化导入完成鹦鹉洲诗歌的知识关联；最后在对其内容分析的基础上结合知识图谱技术从应用层面完成对景观诗歌知识挖掘，针对鹦鹉洲诗歌完成了诗歌、景观、人物、空间、时间、事件等多维度的知识发现研究。此外，对景观诗歌进行本体模型和知识图谱构建还具有两方面的价值。一方面，本研究通过对景观诗歌本体模型构建，可以为景观诗歌资源的开发利用提供标准化的语义描述逻辑规范；另一方面，通过知识图谱对景观诗歌资源的语义化知识发现和知识重组，完成鹦鹉洲诗歌知识的多维语义挖掘，为进一步推进诗词资源的场景化利用、弘扬诗词文化以及赋能地方文化事业发展提供了一定参考。

1 研究现状

数字人文作为数字技术与人文学科交叉的学术领域，近年来成为国内外热点研究方向之一。数字人文起源于人文计算，即通过计算机技术挖掘和发现人文科学领域已有的人文问题[2]，其开创性工作公认源于 1949 年 Busa 为 Thomas Aquinas 编制的词汇索引表[3]。随后几十年，国外

学者逐步将计算机技术和文学、艺术学、历史学等人文学科相结合，通过计算机技术分析处理大量的文本信息，不断跨越学科界限，充分推动了数字人文的发展。相比于国外，国内数字人文研究起步较晚[4]。2011年，武汉大学成立了我国大陆地区首个数字人文研究中心，随后，其他高校及图书馆也相继成立了数字人文中心并开展相关研究。近年来，学者们将数字人文技术与传统人文领域相结合，进行了一系列有益探索。如李贺等[5]针对简帛医药文献进行了知识本体模型的设计与构建，在此基础上构建了知识图谱并进行了可视化和检索查询研究；张向先等[6]利用本体及知识图谱实现了敦煌吐鲁番医药文献知识组织工作；唐振贵等[7]则以"细化"为主导思想构建了中国古代时间本体，并探索了该本体在以古籍数据库为典型代表的数字人文领域中的应用框架与场景；张琪等[8]通过《史记》作为案例，基于知识图谱实现了史书的多维知识的可视化展示；程结晶等[9]以《汉书·艺文志》中西汉经学家群体为研究对象，在本体构建的基础上完成了古籍中人物史料的关联组织研究；刘清堂等[10]基于知识图谱技术构建了民族器乐文化智能应用服务系统，并结合土家族民俗文化特性针对土家族器乐文化智能应用服务系统进行了实例化开发。可以说，在数智时代，数字技术的迅速发展为人文学科提供了新的研究视角和研究范式，使得人文学科知识在数字技术的赋能下，以一种全新的方式生产和传播人文知识。

中国古典诗词作为我国重要的人文资源，其中蕴含和传承了博大精深的中国传统文化。目前也有一些学者针对诗词中的地域文化进行了研究。如：陆雪[11]以宋代武汉诗词为研究对象，通过概述分析武汉诗人的诗词及宋代武汉诗词的书写内容，剖析宋代诗词中武汉书写的地域文化和特点；卢猛[12]研究了地域文化对刘禹锡创作诗词产生的影响；魏冬志[13]从唐代、五代十国和宋代三个时代对黄鹤楼相关诗歌进行了研究，探讨了不同时期黄鹤楼诗歌表达的意象，分析了唐宋时期黄鹤楼诗歌创作繁荣的原因。张承宗[14]对唐宋时期的黄鹤楼和鹦鹉洲诗词进行了人物作品、景观环境、写作形式、典故特征等方面的分析研究；李雅秋[15]针对唐宋年间鹦鹉洲的诗文呈现进行了具体研究，指出鹦鹉洲诗文对鹦鹉洲的历史文化风貌从繁华街市、秀丽风光、淳朴人家和人物祢衡等多个维度进行了真实的还原。通过梳理地域景观诗词相关的文献，发现其缺少整体和系统的研究，且很少有学者以景观诗歌为对象，对其展开知识组织和知识发现的研究。利用数字人文技术辅助研究景观诗歌，能够为景观诗歌的知识组织和知识发现研究提供新的方法，从而为深度揭示景观诗歌的知识结构提供技术支撑。

数字人文视域下诗词领域的相关研究已经成为学者关注的焦点，到目前为止，国内诗词资源的数字化和知识组织等研究已经较为成熟，且形成了众多研究成果，如"中国历代人物传记数据库"（CBDB）[16]、唐宋文学平台"搜韵"[17]等。此外，在诗词知识组织研究中，陈宗良[18]通过三元组的方式存储古诗词，并以此为数据来源构建知识图谱，开发中文古诗词问答系统，实现了古诗词知识推理的精准映射，为用户提供了更为准确的答案；李永卉等[19]探究了诗词领域的知识组织与知识发现模式，通过对宋代镇江诗词进行本体构建和知识图谱构建等，实现了对诗词资源的知识组织、知识推理和知识发现；高劲松等[20]应用本体技术和GIS技术实现了李白时空情感轨迹变化的可视化呈现；张强等[21]从多维度出发基于知识图谱和GIS技术从动静结合视角针对词人时空情感轨迹进行了可视化研究。随着生成式人工智能（Artificial Intelligence Generated Content，AIGC）的兴起，古诗词的自动生成研究也开始受到关注，如刘江峰等[22]依托SikuGPT

预训练模型针对古诗词的自动生成进行了实践探索。然而，目前学者对诗词资源的知识组织力度更多地聚焦于外部结构特征，关于诗歌领域内知识图谱研究的粒度仍显粗糙，缺乏对概念内涵、诗词内容层面的组织。因此，为了细化对古典诗歌中景观意象的研究粒度，本研究从景观这一内容层面出发对诗词领域进行延伸，对诗歌中景观及其关联性知识内涵进一步挖掘。借助知识图谱技术，本研究实现了语义化的知识组织及可视化呈现，旨在推动诗歌资源在大数据环境下组织研究范式的转型升级。通过运用数字技术，从多个维度挖掘诗词中的知识和价值，进行知识发现和可视化分析，以促进其在新时代的传播和利用。

2 数据选择及预处理

本研究以鹦鹉洲景观诗歌为研究对象，探究其中隐藏的知识和情感，并对相关诗歌数据进行采集。本研究中鹦鹉洲诗歌主要来源于清代胡凤丹编撰的《鹦鹉洲小志》，其次以在搜韵、古诗文网等诗词网站中检索的鹦鹉洲相关的诗歌作为数据补充。根据研究目的，将筛选收集诗歌数据的标准设置为：（1）描写鹦鹉洲及周边景观的诗歌；（2）借鹦鹉洲悼念祢衡的诗词。根据筛选原则，将筛选后的鹦鹉洲诗歌数据与权威纸质文献进行校对，具体权威文献包括《全唐诗》（中华书局出版）、《全宋诗》（北京大学出版社出版）、《全元诗》（中华书局出版）、《全明诗》（上海古籍出版社出版）和《清代诗文集汇编》（上海古籍出版社出版）。人物数据方面，主要利用国家图书馆的历史人物数据库、中国历史人物传记资源数据库等数据库，以及地方志、诗人作品集、《中国历代人名大辞典》等文献进行数据采集，并将采集的全部数据进行筛选核对，删除无关数据，统一数据格式，保证所搜集数据的质量，使其具有研究价值。

具体做法为：将所采集的鹦鹉洲诗歌及相关结构化数据保存至 Excel 表格中，并以 CSV 的格式进行存储。其中，鹦鹉洲诗歌数据共计 114 条，数据项包括诗歌 ID、题名、作者、朝代、正文、注释、版本来源、相关地名、相关人物、情感倾向等内容。人物数据分为作者数据和相关人物数据两类，其中作者数据共计 102 条，数据项包括人物 ID、姓名、朝代、作者简介、字、号、别名、籍贯、籍贯（现代）、相关作品、生年和卒年等内容。相关人物数据共计 60 条，为诗歌中标注的相关人物，其具体数据项和作者数据的数据项相同。相关景观为鹦鹉洲诗歌内容中标注的景观共计 74 条，具体数据项包括景观 ID、景观名称、地址、简介等相关信息。上述数据的选择与采集工作为后续知识图谱构建提供了具体的实例化数据，为进一步的鹦鹉洲诗歌分析提供了基本数据基础。

3 景观诗歌本体构建

3.1 本体需求分析

作为景观诗歌语义化组织的基础，本体可以为景观诗歌提供资源内容及形式的结构化描述方案[23]。为增强用户和景观诗歌之间的交互性，促进景观诗歌知识的开发利用，景观诗歌知识本体应满足以下需求。

（1）实现景观诗歌资源基础信息的精准查询。景观诗歌资源包括的作者、题材、景观、相关

人物、相关地点等信息并非完全相同。确定景观诗词资源的基本信息，便于用户针对性检索对应信息，是实现景观诗歌资源与其他领域知识关联的前提。

（2）实现景观诗歌资源景观信息的知识检索。景观诗歌资源中蕴含了非常丰富的景观信息，包括自然景观、人文景观以及景观意象。然而，部分景观在诗词中文字表现并不明显，需要通过语义化标注才能实现对应景观信息的表层显示，从而有助于用户理解以及检索多元化景观知识。

（3）实现景观诗歌资源各景观及历史文化之间的关联和挖掘。景观除了表面的地理位置等信息外，其内部所蕴含的无穷的历史文化价值、景观之间及相关人物之间的关联关系也值得研究人员去挖掘，实现景观诗词和历史文化之间的语义关联有利于景观诗词的普及，也有利于推动当地旅游业的发展。

3.2　定义核心类及层级关系

本研究提出了景观诗歌的概念，它是指诗人以某一区域的自然景观或人文景观为载体，书写出其目之所及和心中所感的诗歌，它强调了诗歌的空间地域属性。因此，本研究的景观诗歌核心要素包括六方面：景观诗歌、景观、人物、空间、时间和事件。景观诗歌资源本体模型需要对景观诗歌、景观、人物、时间、空间、事件等语义信息进行定义，但是其涉及领域较多，跨度大，现有通用的本体模型较难对其进行准确描述，因此为了更好地构建景观诗歌本体模型，本研究将结合现有本体词表，并在此基础上自建本体词表，将两者结合来进行多本体模型的构建。

通过对景观诗歌资源进行调研分析，发现已有本体模型无法完全涵盖其相关内容。因此，在底层受控词表的基础上决定对都柏林核心元素（dc）、Friend of A Friend 词表（foaf）、时间本体（time）、书目资源描述框架（bf）、地理位置词表（geo）、上海图书馆开放数据平台相关本体（shl）等[24]国内外通用本体进行复用，并根据自身需要进行词表的自建，即以自建景观诗歌资源词表 Landscape Poem Resources（缩写为 lpr）作为补充。

在上文分析的基础上，本研究从类（class）的层面对景观诗歌资源本体核心概念及其层级关系进行了界定，如图 1 所示，共设置“景观诗歌（lpr：LandscapePoem）”“景观（lpr：Landscape）”“人物（foaf：Person）”“空间（lpr：Location）”“时间（time：TemporalEntity）”“事件（lpr：Event）”六个类。此外，为保证本体模型在进行语义描述时的细粒程度以及概念定义的准确性，在“景观”类下位类层面设置两个子类，从“自然景观（lpr：NaturalLandscape）”和“人文景观（lpr：HumanLandscape）”两方面进行描述；在“时间”类下设“时间点（time：

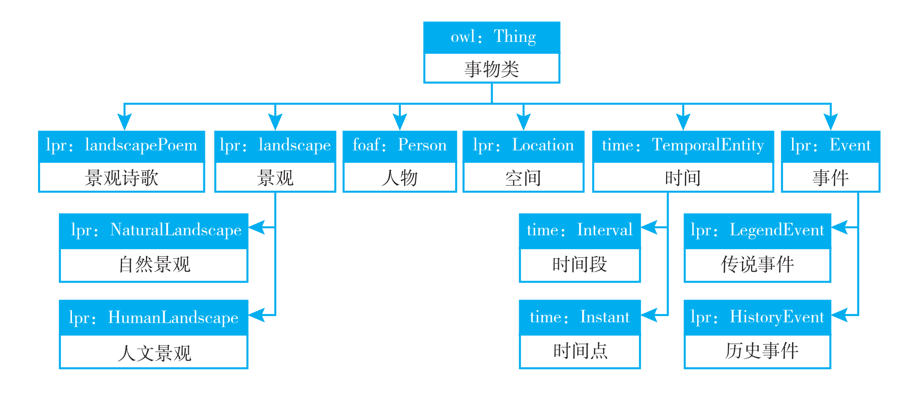


图 1　景观诗歌核心类及其层级关系

Instant）”和“时间段（time：Interval）”两个子类，用以表述两种时间记述方式。在“事件类”设置“传说事件（lpr：LegendEvent）”和“历史事件（lpr：HistoryEvent）”两个子类。

3.3　定义属性及实例导入

3.3.1　定义属性

通过概念构成的景观诗歌本体框架还不能够完全覆盖整个领域知识，因此需要添加数据属性和对象属性来完善景观诗歌本体框架的内容。数据属性用于解释说明类本身的描述性信息，而对象属性则用于定义描述类与类间的各种关系。数据属性的定义域为类，可以是一种类，也可以是多种类，值域则为具体的数据类型，景观诗歌核心概念类数据属性如表 1 所示。

表 1　景观诗歌数据属性

数据属性（Data Properties）	标签（Label）	定义域（Domain）	值域（Range）
dc:Title	名称	owl:Thing	rdf:PlainLiteral
dc:Identifier	ID	lpr:LandscapePoem lpr:Landscape foaf:Person lpr:Event	rdf:PlainLiteral
dc:Edition	版本来源	lpr:LandscapePoem	rdf:PlainLiteral
bf:HasAnnotation	注释	lpr:LandscapePoem	rdf:PlainLiteral
lpr:Other_name	别名	lpr:LandscapePoem foaf:Person	rdf:PlainLiteral
lpr:Poem_content	正文	lpr:LandscapePoem	rdf:PlainLiteral
lpr:Poem_type	诗词类型	lpr:LandscapePoem	rdf:PlainLiteral
lpr:Poem_translation	翻译	lpr:LandscapePoem	rdf:PlainLiteral
lpr:Poem_appreciation	赏析	lpr:LandscapePoem	rdf:PlainLiteral
lpr:Poem_background	创作背景	lpr:LandscapePoem	rdf:PlainLiteral
lpr:Emotion_tendency	情感倾向	lpr:LandscapePoem	rdf:PlainLiteral
lpr:Landscape_type	景观类型	lpr:Landscape	rdf:PlainLiteral
lpr:Landscape_description	景观描述	lpr:Landscape	rdf:PlainLiteral
lpr:Landscape_features	景观特征	lpr:Landscape	rdf:PlainLiteral
foaf:Gender	性别	foaf:Person	rdf:PlainLiteral
shl:CoutesyName	字	foaf:Person	rdf:PlainLiteral
shl:Pseudonym	号	foaf:Person	rdf:PlainLiteral
lpr:Person_ profile	人物简介	foaf:Person	rdf:PlainLiteral
lpr:Work	作品集	foaf:Person	rdf:PlainLiteral
geo:Long	经度	lpr:Location	rdf:PlainLiteral
geo:Latitude	纬度	lpr:Location	rdf:PlainLiteral
shl:Country	国家	lpr:Location	rdf:PlainLiteral
shl:Province	省	lpr:Location	rdf:PlainLiteral
shl:City	市	lpr:Location	rdf:PlainLiteral
shl:County	县	lpr:Location	rdf:PlainLiteral
shl:TemporalValue	时间值	time:TemporalEntity	rdf:PlainLiteral
time:InXSDDateTime	日期	time:Instant	rdf:PlainLiteral
lpr:Event_type	事件类型	lpr:Event	rdf:PlainLiteral
lpr:Event_description	事件描述	lpr:Event	rdf:PlainLiteral

通过对象属性的设定对景观诗歌资源的各类属性进行定义和描述，进而使得景观诗歌资源中的实体要素能够相互关联，这为后续实现景观诗歌资源的内外部关联提供了参考。如创作时间（lpr:CreatedTime）这一对象属性，该对象属性的定义域为景观诗歌（lpr:LandscapePoem），值域为时间点（time:Instant），表示景观诗歌的创作时间；相关诗歌（lpr:RelatedPoem）这一对象属性，其定义域和值域都是（lpr:LandscapePoem），表示与景观诗歌相关的其他诗歌。景观诗歌本体的对象属性如表2所示。

表2 景观诗歌对象属性

对象属性（Object Properties）	标签（Label）	定义域（Domain）	值域（Range）
lpr:RelatedLandscape	相关景观	lpr:LandscapePoem	lpr:Landscape
lpr:RelatedPerson	相关人物	lpr:LandscapePoem	foaf:Person
lpr:RelatedEvent	相关事件	lpr:LandscapePoem	lpr:Event
lpr:RelatedPoem	相关诗歌	lpr:LandscapePoem	lpr:LandscapePoem
bf:Creator	创作者	lpr:LandscapePoem	foaf:Person
lpr:CreatedTime	创作时间	lpr:LandscapePoem	time:Instant
shl:Dynasty	朝代	lpr:LandscapePoem foaf:Person	time:Interval
lpr:ContentRelatedPlace	内容相关地	lpr:LandscapePoem	lpr:Location
lpr:CreatedPlace	创作地	lpr:LandscapePoem	lpr:Location
lpr:HasLocation	所在地	lpr:Landscape	lpr:Location
lpr:OriginTime	起源时间	lpr:Landscape	time:TemporalEntity
shl:CreatOf	创作	foaf:Person	lpr:LandscapePoem
shl:NativePlace	籍贯地	foaf:Person	lpr:Location
shl:BirthPlace	出生地	foaf:Person	lpr:Location
shl:AncestralPlace	祖籍	foaf:Person	lpr:Location
shl:DeathPlace	死亡地	foaf:Person	lpr:Location
shl:BurialPlace	埋葬地	foaf:Person	lpr:Location
shl:BirthDay	出生时间	foaf:Person	time:Instant
shl:DeathDay	死亡时间	foaf:Person	time:Instant
time:IntervalDuring	从属时间段	time:TemporalEntity	time:Interval
lpr:HappenedLocation	发生地点	lpr:Event	lpr:Location
lpr:HappenedTime	发生时间	lpr:Event	lpr:TemporalEntity

3.3.2 实例导入

在完成景观诗歌本体模型的构建后，将标准化处理后的鹦鹉洲诗歌数据导入Protégé，从而完成鹦鹉洲诗歌本体构建，通过OntoGraf插件进行本体模型可视化展示如图2所示。通过Protégé中的“individuals”工具，将整理好的Excel表中的鹦鹉洲诗歌、人物、相关人物、相关景观、空间等数据导入，构建景观诗歌领域内本体知识库。以鹦鹉洲诗歌实例以及鹦鹉洲诗歌具体示例展示，以鹦鹉洲诗歌为中心进行了实例化展示，如图3所示。以《望鹦鹉洲悲祢衡》为具体实例对鹦鹉洲诗歌进行展示，如图4所示。从图4中可以看出《望鹦鹉洲悲祢衡》的URI标签为：http://www. semanticweb.org/LandscapePoemResource#望鹦鹉洲悲祢衡，其对

象属性创作朝代（shl:Dynasty）为唐代，创作者（bf:Creator）为诗人李白，与该诗歌相关的景观（lpr:RelatedLandscape）有吴江、鹦鹉洲，与该诗歌相关的人物（lpr:RelatedPerson）有嵇康、萧纲、黄祖、孙登、曹操和祢衡；数据属性包括景观诗歌题目（dc:Title）、注释（bf:HasAnnotation）、版本来源（dc:Edition）以及诗歌正文（lpr:Poem_content）等信息。

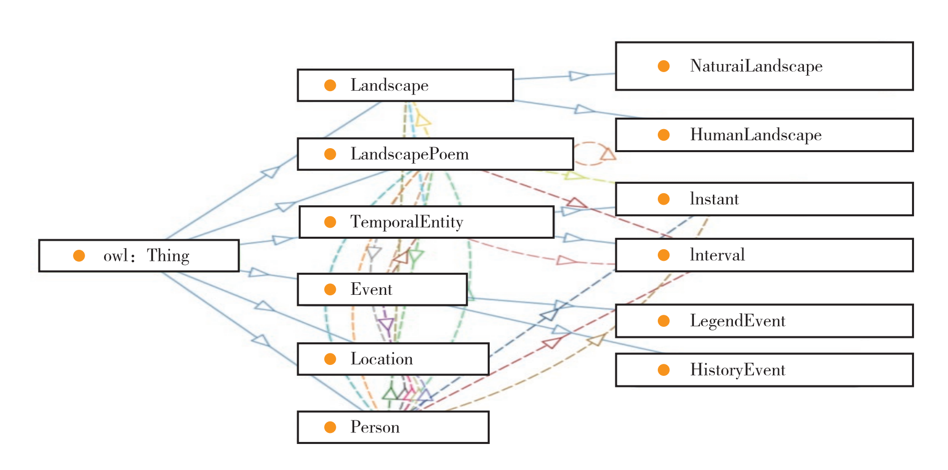


图 2　景观诗歌知识本体模型

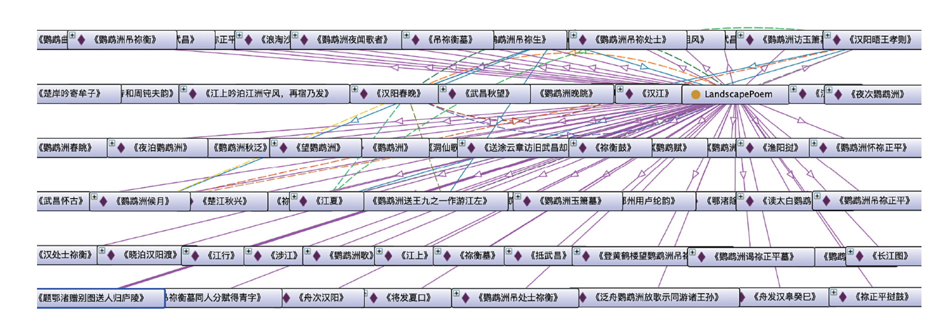


图 3　景观诗歌实例展示

《望鹦鹉洲悲祢衡》
URI: http://www.semanticweb.org/LandscapePoemResource#《望鹦鹉洲悲祢衡》
Object property assertions:
《望鹦鹉洲悲祢衡》 dynasty 唐
《望鹦鹉洲悲祢衡》 relatedPerson 萧纲
《望鹦鹉洲悲祢衡》 relatedLandscape 吴江
《望鹦鹉洲悲祢衡》 relatedLandscape 鹦鹉洲
《望鹦鹉洲悲祢衡》 creator 李白
Data property assertions:
《望鹦鹉洲悲祢衡》 hasAnnotation
"①魏帝：指魏武帝曹操。②吴江：指江夏郡一带的长江。因其属三国吴的疆域，故称。③据《晋书•隐逸传》载：嵇康与孙登游，孙登对嵇康说："今子才多识寡，难乎免于今之世矣！"后来嵇康终为司马昭等诬陷杀害。"
《望鹦鹉洲悲祢衡》 identifier "A2"
《望鹦鹉洲悲祢衡》 title "《望鹦鹉洲悲祢衡》"
《望鹦鹉洲悲祢衡》 poem_content "魏帝营八极，蚁视一祢衡。
黄祖斗筲人，杀之受恶名。
吴江赋《鹦鹉》，落笔超群英。
锵锵戛金玉，句句欲飞鸣。
鸷鸟啄孤凤，千春伤我情。
五岳起方寸，隐然讵可平?
才高竟何施，寡识冒天刑。
至今芳洲上，兰蕙不忍生。"
《望鹦鹉洲悲祢衡》 edition "《太白集》"

图 4 《望鹦鹉洲悲祢衡》实例展示

通过本体模型的构建从顶层完成了对景观诗歌的语义知识描述，为其概念标准进行了较为严格规范的设定，明确了景观诗歌知识概念体系架构，为后文的知识图谱构建研究奠定了基

本的概念模型基础。而本体的可复用性、可修改性则为后续的更新迭代与共建共享提供了便利条件。

4 景观诗歌知识图谱构建

4.1 数据映射与存储

上文通过构建景观诗歌本体模型生成了 RDF 数据，Neo4j 通过点、边对 RDF 数据的实体、实体关系以及属性进行存储，可以使得 RDF 数据能够更好、更便捷的被查询。在本体中，类映射为 Neo4j 知识图谱的节点，对象属性映射为知识图谱的边，也就是不同节点间的关系，由于图数据库具有遍历的特点，因此节点间设置单向关系即可。本研究将实现景观诗歌的 RDF 数据到知识图谱的映射，从而完成对景观诗歌本体模型数据的存储。最终，本研究构建景观诗歌知识图谱包括景观诗歌、景观、人物、地点、时间和事件等各类实体节点共计 659 个，以及各类实体间存在的边关系共计 1204 条。在完成景观诗歌本体模型到知识图谱的映射后，就可利用 Cypher 语言对景观诗歌知识图谱进行检索查询。通过景观诗歌知识图谱的形式，实现景观诗歌资源实体之间的相互关联及可视化呈现，以景观诗歌为主体，从整体来剖析其所包括的景观、人物、时间、事件和地点，为相关的研究人员及地方文化推广提供知识服务。

4.2 鹦鹉洲诗歌知识发现

基于 Neo4j 图数据库浏览页面进行鹦鹉洲诗歌知识图谱的可视化展示，“节点 – 边 – 节点”的三元组知识结构可通过知识图谱直接展现，根据边将节点相互关联，可以发现节点之间的关系特征，从而可以更全面掌握鹦鹉洲诗歌相关实体内的知识脉络。实体的数据属性信息可通过单节点对其具体属性值作进一步呈现。在呈现效果上，还可以通过点击节点及关系对其作个性化设置以满足用户习惯和需求。而利用 Cypher 语句可通过图遍历、路径计算、知识推理等方式完成对鹦鹉洲诗歌的知识检索和发现研究。由于鹦鹉洲诗歌相关知识具有多维性特点，从不同角度分析可形成不同维度的知识发现结果。

通过对籍贯是浙江杭州的鹦鹉洲诗歌创作者进行检索，如图 5 所示，可以得到创作者、籍贯地、生卒年、相关鹦鹉洲诗歌、朝代等相关信息。从图 5 中可以看出，籍贯是浙江杭州的创作者有两位，分别是桑调元和袁枚，他们均为清代人。其中桑调元创作的鹦鹉洲诗歌为《鹦鹉洲吊祢处士》，其生年为 1695 年，卒年为 1771 年；袁枚创作的鹦鹉洲诗歌为《祢衡墓》，其生年为 1716 年，卒年为 1797 年。通过籍贯对鹦鹉洲诗歌相关实体进行关联，可以使零散的节点相互联系起来，能够直接显示与祖籍地相关的鹦鹉洲诗歌相关内容，全方位获取鹦鹉洲诗歌的节点信息，有利于鹦鹉洲诗歌的多维知识发现。

通过检索式“MATCH（n:Landscape）–［m］–（l:LandscapePoem）–［o］–（p:Person）WHERE n.title=‘黄鹤楼’RETURNn，m，l，o，p”对景观诗歌知识图谱进行查询，可以得到与黄鹤楼景观有关的鹦鹉洲诗歌以及人物关系，如图 6 所示。与黄鹤楼景观有关的鹦鹉洲诗歌有 14 首，如揭傒斯的《梦武昌》、刘台斗的《楚江秋兴》、方宏鼎的《涉江》等。此外，这些诗歌中涉及最多的相关人物是祢衡，其次是黄祖，且方尧治创作的《泛舟鹦鹉洲放歌示同游诸王孙》中涉

及的相关人物最多，分别是祢衡、黄祖、黄射和李白。以黄鹤楼为核心对鹦鹉洲诗歌进行检索，可以将看似无关的鹦鹉洲诗歌进行关联，同时发现诗歌中共同涉及的相关人物。

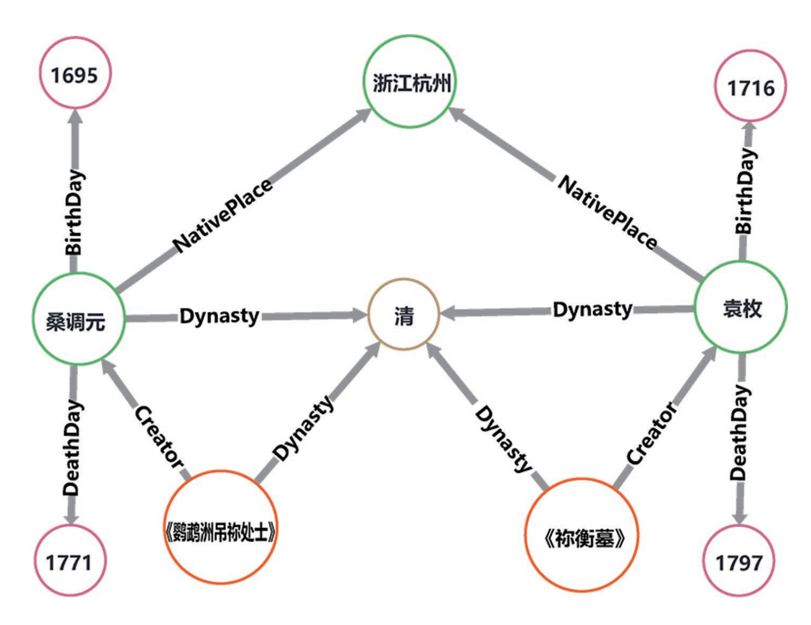


图 5　清代创作者祖籍为杭州的鹦鹉洲诗歌分析

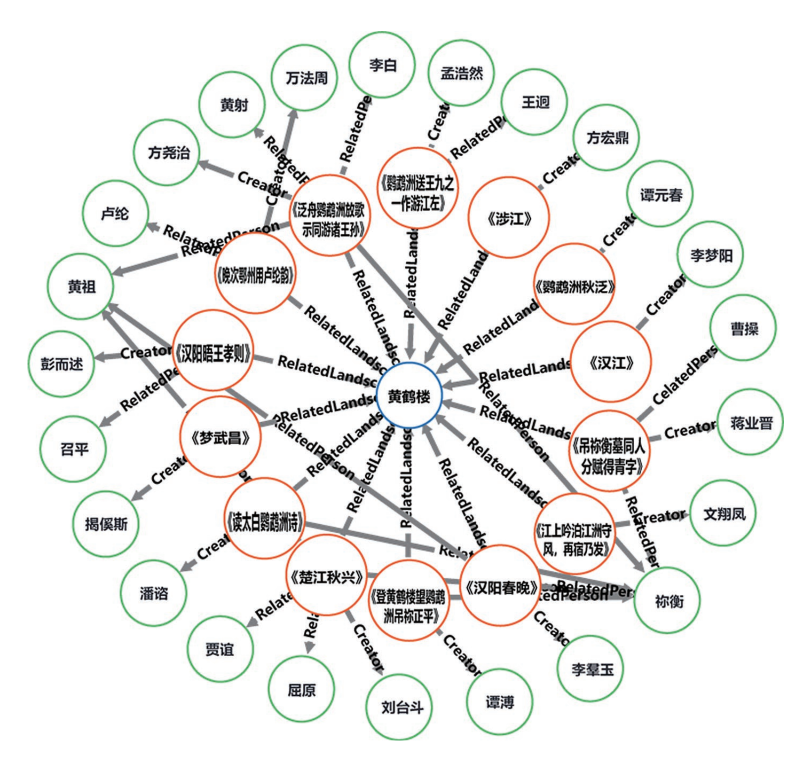


图 6　鹦鹉洲诗歌、景观“黄鹤楼”和人物分析

通过检索式“MATCH p = allshortestpaths（(a:Person{Title:‘李白’})–［*..2］–（b:Landscape））return p”对知识图谱进行检索，可以查询到人物“李白”节点到距离其路径为 2 的景观节点的所

有相关节点和关系，如图 7 所示。可以发现，李白创作的《鹦鹉洲》、《望鹦鹉洲悲祢衡》和《赠汉阳辅录事》，与其诗作相关的景观有巴邱、大别山、赤壁、洞庭湖、晴川阁等，其诗作的朝代为唐代。《泛舟鹦鹉洲放歌示同游诸王孙》《舟次汉阳》这两个作品均提到了李白，因而李白是这两个作品的相关人物，这两个作品的相关景观有晴川阁、君山、黄鹤楼等。通过“李白”这个节点，使没有直接关系以及零散的景观、诗歌能够相互联系，表明景观诗歌知识图谱不再只是简单的呈现图中展示的关系，而是能够根据推理需要，挖掘更深层次的语义信息，实现景观诗歌的有序组织。

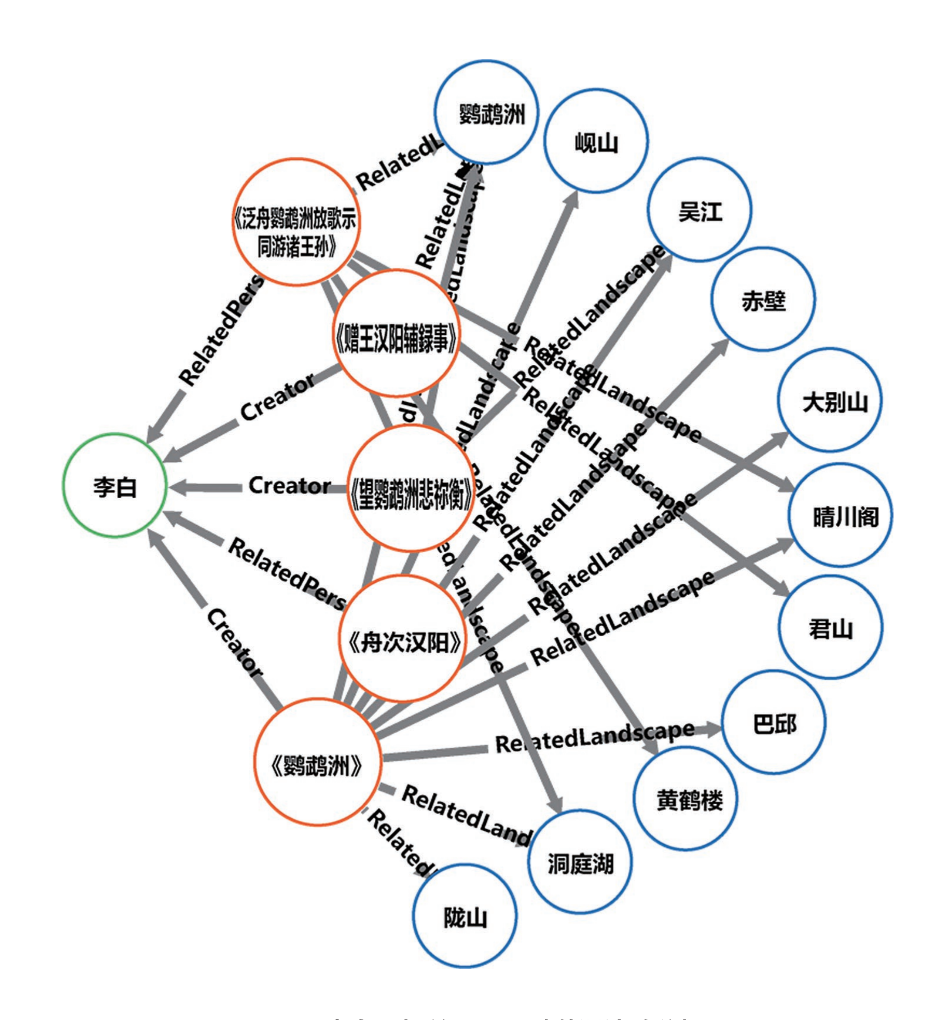


图 7　李白、相关景观和鹦鹉洲诗歌分析

综上，本研究通过对鹦鹉洲诗歌知识图谱的可视化展示与检索，可以将诗歌、人物、景观、时空、事件等实体数据形成知识网络从而挖掘提取鹦鹉洲诗歌中蕴含的隐性知识并赋能知识发现，将静态化、扁平化的知识转化成立体化、动态化的知识网络，最终从供给侧促进景观诗歌的高效利用。同时，对景观诗歌中景观的突出和展现，有助于为现实中的景观增添历史文化内涵，为赋能文旅融合增添新的有机路径。

5 结 语

本研究以景观诗歌为研究对象，不仅深入挖掘了景观及相关的地域特征，还细粒化了诗词研究。本研究基于本体技术和知识图谱技术对景观诗歌进行知识重构，以鹦鹉洲诗歌为实证研究主体，实现了鹦鹉洲诗歌本体模型的可视化呈现。通过本体到知识图谱的映射，利用 Neo4j 图数据库构建景观诗歌知识图谱，整体和可视化呈现了鹦鹉洲诗歌与景观等实体之间的关系，完成了对鹦鹉洲诗歌的知识存储和知识发现。通过对景观诗歌知识图谱的知识发现分析，深入挖掘了景观诗歌实体之间的关系，丰富了景观诗歌资源的组织方式，实现了从理论到实践的转化。

【参考文献】

［1］贾楠，龚蛟腾. 数字人文视域下古籍研究进展及趋势探析［J］. 图书馆研究与工作，2023，226（4）：23-29.

［2］Fitzpatrick K. The humanities done digitally［EB/OL］.［2023-7-20］. http: //www. chronicle. com/article/The-Humanities-Done-Digitally/127382/.

［3］Busa R. The annals of humanities computing: the index Thomisticus［J］. Computers and the Humanit-ies, 1980, 14（2）: 83-90.

［4］陈静. 当下中国“数字人文”研究状况及意义［J］. 山东社会科学，2018（7）：59-63.

［5］李贺，祝琳琳，刘嘉宇，等. 基于本体的简帛医药知识组织研究［J］. 图书情报工作，2022，66（22）：16-27.

［6］张向先，李世钰，沈旺，等. 数字人文视角下敦煌吐鲁番医药文献知识组织研究［J］. 图书情报工作，2022，66（22）：28-43.

［7］唐振贵，罗锦坤. 中国古代时间本体：细化数字人文研究的时间轴向［J］. 图书馆杂志，2022，41（4）：87-95.

［8］张琪，王东波，黄水清，等. 史书多维知识重组与可视化研究——以《史记》为对象［J］. 情报学报，2022，41（2）：130-141.

［9］程结晶，王璞钰. 古籍中人物史料的关联组织研究——以《汉书・艺文志》中西汉经学家群体为例［J］. 图书馆论坛，2023，43（3）：64-74.

［10］刘清堂，尹兴翰，吴林静，等. 数字化保护与传承视域下民族器乐文化智能应用服务系统构建［J］. 图书馆杂志，2023，42（386）：113-120.

［11］陆雪. 宋代诗词中的武汉书写［D］. 武汉：湖北大学，2017.

［12］卢猛. 地域文化与刘禹锡诗歌创作研究［D］. 黄石：湖北师范大学，2020.

［13］魏冬志. 唐宋黄鹤楼诗歌研究［D］. 保定：河北大学，2021.

［14］张承宗. 唐宋诗词中的黄鹤楼及鹦鹉洲［J］. 阅江学刊，2016，8（5）：117-130.

［15］李雅秋. 唐宋年间鹦鹉洲的诗文呈现［J］. 安徽文学（下半月），2014（2）：1-3.

［16］中国历代人物传记数据库［DB/OL］.［2023-7-20］. https://projects.iq.harvard.edu/chinesecbdb.

［17］搜韵-诗词门户网站［EB/OL］.［2023-7-20］. https://www.sou-yun.cn/.

［18］陈宗良.基于知识图谱的中文古诗词问答系统研究与实现［D］. 重庆：西南大学，2020.

［19］李永卉，周树斌，周宇婷，等. 基于图数据库Neo4j的宋代镇江诗词知识图谱构建研究［J］. 大学图书馆学报，2021，39（2）：52-61.

［20］高劲松，张强，李帅珂，等. 数字人文视域下诗人的时空情感轨迹研究——以李白为例［J］. 数据分析与知识发现，2022，6（9）：27-39.

［21］张强，高劲松，龙家庆，等. 基于知识重构的词人时空情感轨迹可视化研究——以辛弃疾为例［J］. 情报学报，2023，42（6）：729–739.

［22］刘江峰，刘雏菲，齐月，等. AIGC助力数字人文研究的实践探索：SikuGPT驱动的古诗词生成研究［J］. 情报理论与实践，2023，46（5）：23–31.

［23］杨鑫，陈涛. 基于BIBFRAME 2.0的侨批档案本体构建研究［J］. 图书馆杂志，2023，42（6）：105–112.

［24］上海图书馆开放数据平台［DB/OL］.［2023–7–20］.http: //data.library.sh.cn/index.

Research on the Construction of Knowledge Graph in the Context of Landscape Poem from the Perspective of Digital Humanities: Take Parrot Island Poetry as an Example

Gao Linxia[1,2]　Zhou Shubin[2]　Zhou Hong[3]　Zhang Qiang[2]

(1. Wuhan Technology and Business University, Wuhan 430065, China;
2. School of Information Management, Central China Normal University, Wuhan 430079, China;
3. Wuhan Documentation and Information Center, Chinese Academy of Sciences, Wuhan 430000, China)

Abstract:［**Purpose/significance**］Introducing landscape imagery into the field of poetry and constructing a knowledge graph can help refine the granularity of poem resources in the digital humanities domain while expanding the breadth of digital humanities research in poem.［**Method/process**］Facing landscape poetry, this paper takes Parrot Island poetry as the specific case object, constructs its ontology model and knowledge graph, semantically correlates landscape poetry knowledge through multiple dimensions such as poetry, landscape, characters, space, time, and events, and visualizes the semantic relationship of knowledge graph, so as to realize the knowledge discovery research of Parrot Island poetry.［**Result/conclusion**］By conducting empirical research through case studies in this paper, we demonstrate that constructing a knowledge graph for landscape poem not only facilitates the standardized and systematic organization of poem resources but also enables deeper exploration of poem contents. Furthermore, it provides valuable insights for the development of regional distinctive resources, with poem being representative of such resources.

Keywords: Landscape poem; Knowledge graph; Knowledge organization; Knowledge discovery; Digital humanities

（本文责编：孔青青）